UNIVERSITÀ DI PISA
ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE
E DI MICROBIOLOGIA AGRARIA E TECNICA
OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA

406

O. ZARDETTO DE TOLEDO - C. GONZALVES TEIXEIRA
O. VERONA

Prime ricerche sopra i lieviti presenti sulle uve e nei mosti della regione viticola di S. Paolo (Brasile)

Estratto da « Annali di Microbiologia ed Enzimologia »
vol. IX, 1959

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
18 MAR 1960

ANNALI
DI
MICROBIOLOGIA
ED ENZIMOLOGIA

MEMORIE DI MICROBIOLOGIA GENERALE ED APPLICATA ALLA AGRICOLTURA, ALLE INDUSTRIE FERMENTATIVE ED ALIMENTARI; DI ENZIMOLOGIA E CHIMICA DELLE FERMENTAZIONI NEI LORO RAPPORTI CON LA MICROBIOLOGIA E LA BATTERIOLOGIA INDUSTRIALE

A CURA DEI PROFESSORI

C. ANTONIANI, Milano - T. CASTELLI, Perugia - C. COLLA, Milano
G. DE ROSSI, Perugia - V. PEGLION, Bologna - B. PEYRONEL, Torino
I. POLITI, Milano - S. RICCARDO, Napoli - M. SACCHETTI, Bologna
G. TECCE, Roma - O. VERONA, Pisa - V. ZAMBOTTI, Pavia

DIRETTA DA

C. ARNAUDI Milano

O. Zardetto de Toledo - C. Gonzalves Teixeira - O. Verona

Prime ricerche sopra i lieviti presenti sulle uve e nei mosti della regione viticola di S. Paolo (Brasile)

(Estratto dal Volume IX - 1959)

Segretario di Redazione

V. TRECCANI

Direzione e Amministrazione: VIA CELORIA, 2

MILANO

(ANN. MICR.)

Istituto di Microbiologia Agraria e Tecnica dell'Università di Pisa
Direttore: O. Verona

Prime ricerche sopra i lieviti presenti sulle uve e nei mosti della regione viticola di S. Paolo (Brasile)

O. Zardetto de Toledo - C. Gonzalves Teixeira - O. Verona

In una precedente Nota O. Verona e O. Zardetto de Toledo hanno riferito intorno alla microflora isolata, nella regione viticola di S. Paolo, da fiori di vite (1).

In continuazione, durante la campagna 1957-58 è stato proceduto allo studio della microflora zimogena presente nell'uva e nei mosti della stessa regione ed esattamente nelle località di Jundiaì, S. Roque e Campinas.

I motivi di queste indagini debbono ricercarsi nell'interesse che presenta la zona dal punto di vista ecologico, nella circostanza che al momento nessuna ricerca del genere è stata ivi compiuta e, finalmente, nell'idea di portare un primo contributo ai problemi microbiologici connessi con la vinificazione in zona subtropicale.

METODI

Per quanto si riferisce al materiale diremo che l'uva venne raccolta a maturità direttamente dalla pianta in recipienti sterili.

I campioni di mosto furono presi in cantina durante il processo di vinificazione avendo cura di prelevarli appena preparati, cioè prima dell'inizio della fermentazione e quindi durante e alla fine del processo fermentativo. In ogni caso fu annotata la natura dei vitigni dai quali provenivano le uve ammostate.

Per gli isolamenti gli acini d'uva asetticamente raccolti in pianta furono spappolati in acqua sterile; e, anche in acqua sterile, furono diluiti i campioni di mosto. Con tali diluizioni furono allestite, come è norma, colture in piastra utilizzando quale mezzo di coltura l'agar-malto.

Dopo qualche giorno di incubazione a 26° C. le piastre furono esaminate onde procedere agli isolamenti delle colonie dominanti o più tipiche.

Vennero così raccolti, complessivamente, n° 319 ceppi e di questi n° 279 furono studiati dal punto di vista sistematico.

Lo studio fu condotto secondo i metodi standard fissati in Lodder e Kreger-van Rij (2) od anche, in alcuni casi, secondo Wickerham (3).

RISULTATI SPERIMENTALI

I risultati raccolti figurano in Tab. I per quanto si riferisce alle uve e in Tab. II per quanto si riferisce ai mosti.

TABELLA I. – *Elenco delle specie rinvenute nell'uva.*

N.	Sigla dei ceppi	Denominazione del vitigno	Specie
1	I	IAC-538/2	*Endomycopsis lindneri* Saito
2	XLII	IAC-538/2	» »
3	XLIII	IAC-538/2	» »
4	LXXXIII/B	Syrah	» »
5	XVIII	IAC-540/14	*Pichia membranaefaciens* Hansen
6	XV	IAC-540/14	*Pichia fermentans* Lodder
7	XVI	IAC-540/14	» »
8	XIX	IAC-540/14	» »
9	XXII	IAC-355/25	» »
10	XXVIII	Angelica (IAC)	» »
11	XXXV	IAC-352/12	» »
12	XXXVII	IAC-540/14	» »
13	XXXIX	IAC-540/14	» »
14	XL	IAC-540/14	» »
15	LII	IAC-352/12	» »
16	LIII	IAC-352/12	» »
17	LIV	IAC-352/12	» »
18	LX	Angelica (IAC)	» »
19	LXIII	IAC-358/1	» »
20	LXXIII	Seibel 2	» »
21	LXXXIII/A	Syrah	» »
22	LXXXVI/C	Seibel 7053	» »
23	LXXXVII	Seibel 7053	» »
24	LXXXVIII	Seibel 7053	» »
25	XXXVI	IAC-540/14	*Sacch. elegans*, v. *intermedia* O. Ver. et. Zard.
26	XXXVIII	IAC-540/14	*Sacch. elegans*, v. *intermedia* O. Ver. et Zard.
27	VI	IAC-511/13	*Kloeckera apiculata* (Rees) Janke
28	XI	IAC-539/3	» »
29	XIII	IAC-539/3	» »
30	XX	IAC-355/25	» »
31	XXIII	IAC-358/2	» »
32	XXIV	IAC-358/2	» »
33	XXV	IAC-358/2	» »
34	XXVII	Angelica (IAC)	» »
35	XLVIII	IAC-539/3	» »
36	LVI	IAC-358/2	» »
37	LVII	IAC-358/2	» »
38	LVIII	Angelica (IAC)	» »
39	LXV	IAC5/2535-	» »
40	LXXVII	Seibel 7053	» »
41	LXXIX	Syrah	» »
42	LXXXIV	Seibel 10.096	» »
43	LXXXV	Seibel 10.096	» »
44	LXXXVI/D	Seibel 7053	» »
45	LXXXIX	Seibel 2	» »
46	XXVI	Angelica (IAC)	*Kloeckera magna* (de' Rossi) Janke
47	XLV	IAC-511/13	» »
48	XLVII	IAC-511/13	» »
49	XC	Seibel 2	» »
50	XLVI	IAC-511/13	*Kloeckera africana* (Kl.) Janke
51	LXXV	Seibel 2	» »
52	LXXXI	Syrah	» »

N.	Sigla dei ceppi	Denominazione del vitigno	Specie
53	XXX	IAC-351/1	*Torulopsis famata* (Harrison) L. et Kr.
54	LXXI	Seibel 10.096	*Cryptococcus laurentii* (Kuff.) Skinner
55	LXII	IAC-358/1	*Candida krusei* (Cast.) Berkhout
56	III	IAC-538/2	*Trichosporon cutaneum* (de Beurm. et al.) Ota
57	XIV	IAC-539/3	*Trichosporon cutaneum* (de Beurm. et al). Ota
58	XXIX	Angelica (IAC)	*Trichosporon cutaneum* (de Beurm. et al.) Ota
59	XXXI	IAC-351/1	*Trichosporon cutaneum* (de Beurm. et al.) Ota
60	XXXII	IAC-351/1	*Trichosporon cutaneum* (de Beurm. er al.) Ota

(*) La sigla IAC significa ibrido dell'Istituto Agnonomico di Campinas.

Circa quanto si riferisce ai *lieviti presenti nelle uve* emerge anzitutto il non rinvenimento di lieviti ellittici, incluso in questi non solo *Sacch. ellipsoideus*, ma anche *Sacch. carlsbergensis*, *Sacch. oviformis* ecc., insomma specie a metabolismo tipicamente ed energicamente fermentativo.

La scarsa presenza o assenza di queste specie nelle uve e, d'altro canto, la dominanza di altre specie dalle p:ime biologicamente e sistematicamente differenti, è un fatto già segnalato altre volte e quindi valido anche per la regione da noi esplorata. È un fenomeno, peraltro, non ancora sufficientemente studiato nel suo determinarsi e, soprattutto, non sufficientemente studiato nel suo significato biologico.

In quanto alle specie rinvenute, su n° 60 isolamenti si è trovato, in ordine di frequenza, quanto segue:

TABELLA III. – *Specie di lieviti isolati da uva.*

1.	*Kloeckera apiculata*	N. 19
2.	*Pichia fermentans*	» 19
3.	*Endomycopsis lindneri*	» 4
4.	*Trichosporon cutaneum*	» 5
5.	*Kloeckera magna*	» 4
6.	*Kloeckera africana*	» 3
7.	*Sacch. elegans*, v. *intermedia*	» 2
8.	*Pichia membranaefaciens*	» 1
9.	*Cryptococcus laurentii*	» 1
10.	*Torulopsis famata*	» 1
11.	*Candida krusei*	» 1

Appaiono dunque dominanti le specie di *Kloeckera* (specialmente di *Kl. apiculata*) e di *Pichia fermentans*.

Il reperto relativo il ritrovamento notevole di *Pichia fermentans*, reperto che poi vedremo ripetersi nel mosto prima o appena questo inizi la fermentazione, è un reperto forse mai notato a tutt'oggi.

Anche nuovo, se pure non ci abbia stupito, ci sembra il reperto relativo il rinvenimento di *Endomycopsis*.

Banali ed occasionali appaiono gli altri ritrovamenti rappresentati d'altronde da specie ben note.

Maggiori considerazioni sono da farsi circa quanto si riferisce ai *lieviti rinvenuti nei mosti.*

Intanto, ordinando rispetto alla frequenza, le varie specie corrispondenti ai 219 ceppi studiati è stato trovato quanto segue:

TABELLA IV. – *Specie di lieviti rinvenuti nei mosti.*

1.	*Sacch. carlsbergensis*	42	(19,1%)	13. *Sacch. pastorianus*	2
2.	*Pichia fermentans*	42	(19,1 »)	14. *Hansenula anomala*	2
3.	*Sacch. ellipsoideus*	41	(19,1 »)	15. *Brettanomyces bruxell.*	2
4.	*Kloeckera apiculata*	38	(17,2 »)	16. *Debaryomyces kloeckeri*	1
5.	*Pichia membranaefaciens*	8	(4,1 »)	17. *Kloeckera jensenii*	1
6.	*Sacch. oviformis*	8	(4 »)	18. *Torulopsis bacillaris*	1
7.	*Endomycopsis lindneri*	7	(3,2 »)	19. *Rhodotorula mucilaginosa*	1
8.	*Kloeckera magna*	6	(2,7 »)	20. *Trigonopsis variabilis*	1
9.	*Sacch. rosei*	5	(2,3 »)	21. *Candida krusei*	1
10.	*Sphaerulina intermixta*	3		22. » *parapsilosis*	1
11.	*Trichosporon cutaneum*	3		23. » *tropicalis*	1
12.	» *beherendi*	2			

Si osserva, in primo luogo, come varie siano le specie rinvenute e come tra esse siano elencate alcune non ancora segnalate presenti in Brasile, comunque - date le condizioni ecologiche dell'ambiente di ritrovamento- particolarmente interessanti. Su queste specie ritorneremo.

Secondariamente si osserva come, le specie più rappresentate, siano, nell'ordine, *Sacch. carlsbergensis, Sacch. ellipsoideus, Pichia fermentans, Kloeckera apiculata.* Con notevole minore frequenza troviamo, sempre nell'ordine, *Pichia membranaefaciens, Sacch. oviformis, Endomycopsis lindneri, Kloeckera magna, Sacch. rosei.* Tutte le altre specie non rivestono importanza numerica.

Ma più interessante, ai fini zimotecnici, è l'esame della Tab. V ove, le sopra ricordate specie, sono state ordinate in rapporto al momento del processo fermentativo nel quale furono isolate.

È così dato di osservare come, la microflora presente e dominante nel mosto all'*inizio della fermentazione* sia relativamente ricca di specie ancorchè molte siano numericamente poco rappresentate.

Quali specie dominanti figurano *Pichia fermentans* e *Kloeckera apiculata.* La dominanza di *Kl. apiculata* non stupisce ed è, spesso, reperto normale. Più singolare è il reperto relativo la presenza di *P. fermentans,* del resto già notata frequente anche nelle uve raccolte in pianta.

Certo è che il quadro complessivo si presenta tale da dover considerare lo spettro microbico dei mosti esaminati come non eccessivamente favorevole ad una buona vinificazione: per la eccessiva povertà di specie a metabolismo decisamente fermentativo e per una eccessiva abbondanza di specie troppo debolmente fermentanti e, in più, produttrici di acidità volatile.

Nè il quadro zimologico migliora sensibilmente *durante lo svolgersi della fermentazione* giacchè, di fronte ad una timida comparsa di rappresentanti del gen. *Saccharomyces* (*S. carlsbergensis, S. ellipsoideus, S. oviformis,* ecc.) si vedono ancora dominare *Kl. apiculata* e *P. fermentans* e non ancora completamente escluse le altre specie occasionali.

TABELLA II. – *Elenco delle specie rinvenute nei mosti.*

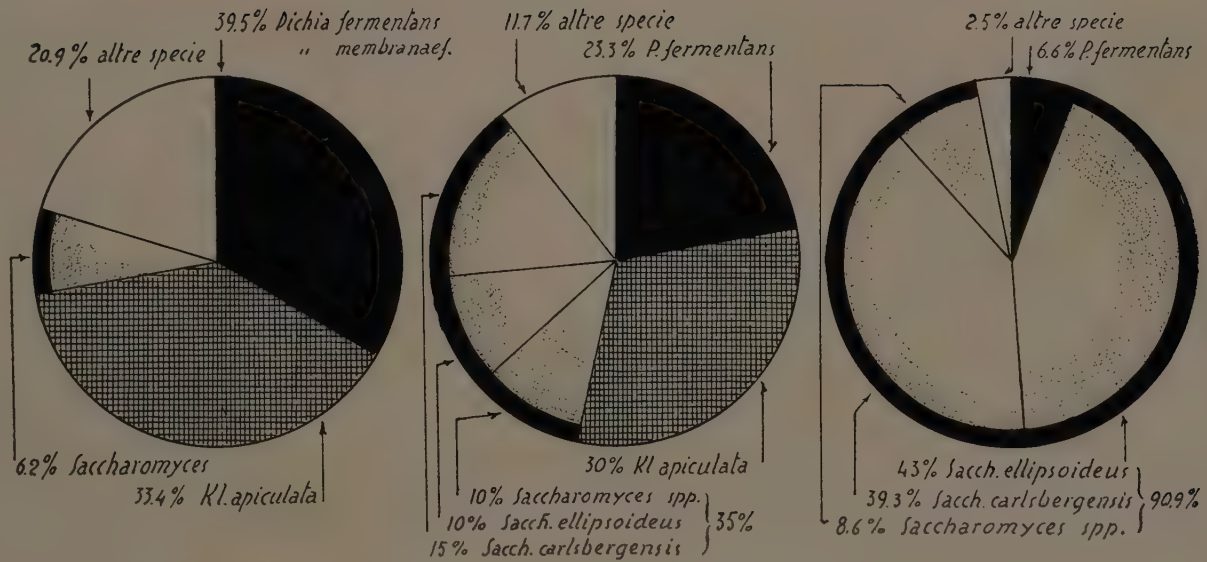
Numero	Mosto proveniente da uve del vitigno	Isolamenti effettuati		
		Prima della fermentazione	Nel corso della fermentazione	A fine fermentazione
1	IAC-74/1	(1) *Sphaerulina intermixta*		
2		(2) *Kloeckera apiculata*		
3-4	IAC-358/1	(3) *Pichia membranaefaciens*	(31) *Pichia fermentans*	
5-6		(4) *Pichia fermentans*	(32) » »	
7		(5) » »		
8		(17) » »		
9		(18) » »		
10		(16) *Kloeckera apiculata*		
11-12-13	IAC-73/3	(7) *Kloeckera apiculata*	(35) *Pichia fermentans*	(37) *Sacch. ellipsoideus*
14-16			(36) » »	(38) *Sacch. rosei*
16				(39) *Candida tropicalis*
17	IAC-526/5	(8) *Pichia fermentans*		
18		(9) *Pichia membranaefaciens*		
19		(10) *Kloaecker apiculata*		
20-21	IAC-74/7		(33) *Pichia fermentans*	(103) *Sacch. ellipsoideus*
22-23			(34) *Kloeckera apiculata*	(102) *Sacch. carlsbergensis*
24				(104) » »
25-26-27	IAC-132/11	(12) *Sacch. rosei*	(40) *Sacch. carlsbergensis*	(97) *Sacch. carlsbergensis*
28-29-30		(13) *Kloeckera apiculata*	(41) *Pichia fermentans*	(99) » »
31-32		(14) *Pichia fermentans*	(41/B) » »	
33		(15) *Pichia membranaefaciens*		
34-35	Ibridi di moscato		(20) *Torulopsis bacillaris*	(27) *Pichia fermentans*
36			(21) *Kloeckera apiculata*	
37			(22) » »	
38	IAC-526/4	(23) *Pichia fermentans*		
39		(24) » »		
40		(25) » »		

41-42-43 44-45-46 47-48-49	IAC-117/21	(29) *Hansenula anomala* (28) *Pichia membranaefaciens* (30) *Kloeckera apiculata*	(51) *Sacch. rosei* (52) *Kloeckera apiculata* (53) » »	(94) *Sacch. carlsbergensis* (96) » » (95) *Sacch. oviformis*
50-51-52 53-54-55 56-57-58 59-60 61 62	IAC-116/28	(43) *Pichia fermentans* (45) » » (44) *Trichosporon cutaneum* (46) *Kloeckera apiculata*	(88) *Sacch. ellipsoideus* (89a) *Pichia fermentans* (90) » » (91a) *Kloeckera apiculata* (89) *Kloeckera jensenii* (91) *Endomycopsis lindneri*	(136) *Sacch ellipsoideus* (137) » » (138) *Sacch. carlsbergensis*
63-64-65 66-67-68 69-70-71 72 73	IAC-116/9	(49) *Pichia fermentans* (47) *Endomycopsis lindneri* (48) *Trichosporon cutaneum*	(81a) *Sacch. oviformis* (81) *Pichia membranaefaciens* (80) *Kloeckera apiculata* (89) *Kloeckera magna* (82) *Endomycopsis lindneri*	(139) *Sacch. ellipsoideus* (140) » » (141) *Sacch. carlsbergensis*
74-75-76 77-78-79 80-81-82 83	IAC 138/9	(56) *Sphaerulina intermixta* (55) *Pichia fermentans* (54) *Trichosporon cutaneum*	(86) *Sphaerulina intermixta* (84) *Sacch. ellipsoideus* (87) *Debaryomyces kloeckeri* (85) *Kloeckera apiculata*	(111) *Sacch. carlsbergensis* (112) » » (113) » »
84-85-86 87-88-89 90-91-92 93 94	IAC-116/29	(59) *Endomycopsis lindneri* (58) *Pichia fermentans* (61) » »	(76) *Sacch. ellipsoideus* (83a) *Sacch. pasteurianus* (77) *Pichia membranaefaciens* (78) *Kloeckera apiculata* (83) *Endomycopsis lindneri*	(133) *Sacch. oviformis* (134) » » (135) » »
95-96-97 98-99-100 101-102 103	IAC-121/44	(63) *Sacch. carlsbergensis* (62) *Pichia fermentans* (64(» » (65) *Klocckera magna*	(92) *Sacch. carlsbergensis* (93) » »	(142) *Sacch. carlsbergensis* (143) » » (144) » »
104-105-106 107-108-109	IAC-74/8	(67) *Pichia fermentans* (68) *Kloeckera apiculata*	(107) *Sacch. carlsbergensis* (108) » »	(145) *Sacch. ellipsoideus* (147) *Sacch. carlsbergensis*
110-111-112 113-114-115 116-117	IAC-135/10	(71) *Pichia fermentans* (69) *Kloeckera apiculata* (70) » »	(105) *Sacch. oviformis* (106) *Sacch. carlsbergensis*	(129) *Sacch. carlsbergensis* (130) » » (132) » »
118-119-120 121-122-123 124 125	Seibel 8357	(73) *Sacch. rosei* (74) *Pichia fermentans* (72) *Kloeckera apiculata* (71) *Trigonopsis variabilis*	(101) *Sacch. ellipsoideus* (100) *Sacch. carlsbergensis*	(109) *Sacch. carlsbergensis* (110) » »
126-127-128 129-130-131 132-133-134 135 136 137	IAC-527/47	(114a) *Pichia fermentans* (114) *Kloeckera apiculata* (115) » » (117) » » (116) *Trichosporon beherendi* (118) » »	(152) *Pichia fermentans* (151) *Kloeckera apiculata* (150) *Kloeckera magna*	(166) *Sacch. oviformis* (167) *Sacch. carlsbergensis* (168) » »

seguito TABELLA II.

Numero	Mosto proveniente da uve del vitigno	Isolamenti effettuati		
		Prima della fermentazione	Nel corso della fermentazione	A fine fermentazione
138-139 140-141 142-143 144-145 146 147 148 149	IAC-164/20	(159) *Sacch. carlsbergensis* (121) *Pichia fermentans* (120) *Kloeckera apiculata* (122) » » (156) » *magna* (157) » » (123a) *Rhodotorula mucilaginosa* (123) *Endomycopsis lindneri*		(171) *Sacch. oviformis* (169) *Sacch. carlsbergensis* (170) » » (171a) *Pichia fermentans*
150-151-152 153-154-155 156-157-158 159 160	IAC-527/64	(126) *Pichia fermentans* (124) *Kloeckera apiculata* (128) » » (125) » *magna* (127) *Endomycopsis lindneri*	(148) *Sacch. carlsbergensis* (149a) *Sacch. pasterianus* (149) *Kloeckera apiculata*	(163) *Sacch. carlsbergensis* (164) » » (165) » »
161-162-163 164-165 166 167 168	IAC-21/4	(161) *Hansenula anomala*	(156) *Sacch. carlsbergensis* (156a) *Sacch. rosei* (155) *Pichia fermentans* (153) *Kloeckera apiculata* (154) » »	(172) *Sacch. carlsbergensis* (173) » »
169-170 171-172 173-174	Miscuglio di uve di *V. vinifera* (Jundiaì)	(176) *Pichia fermentans* (174) *Kloeckera apiculata* (175) » »	(206) *Sacch. ellipsoideus* (208) *Kleockera apiculata* (207) *Brettanomyces bruxellensis* v. *nonmembranaefaciens*	
175 176 177	Miscuglio di Seibel in zona S. Roque			(177) *Sacch. ellipsoideus* (178) » » (179) » »
178 179 180	Seibel 10096 (S. Roque)	(182) *Pichia fermentans* (180) *Candida parapsilosis* (181) *Candida krusei*		

181	Seibel 2	(185) *Pichia fermentans*		
182	(S. Roque)	(186) » »		
183		(183) *Kloeckera apiculata*		
184	Seibel 2 e		(187) *Sacch. ellipsoideus*	
185	Malegue		(189) *Pichia fermentans*	
186	(S. Roque)		(188) *Kloeckera apiculata*	
187	Isabella	(190) *Sacch. ellipsoideus*		
188	(S. Roque)	(191) *Kloeckera apiculata*		
189		(193) » »		
190	Miscuglio di uva			(194) *Sacch. ellipsoideus*
191	Seibel-Villarde e			(195) » »
192	Malegue			(196) *Sacch. carlsbergensis*
	(S. Roque)			
193	Niagara			(197) *Sacch. ellipsoideus*
194				(198) » »
195				(199) » »
196				(200) » »
197				(201) » »
198				(202) » »
199	Seibel 7053			(203) *Sacch. ellipsoideus*
200	(Jundiaì)			(204) » »
201				(205) » »
202	Seibel 2			(209) *Sacch. ellipsoideus*
203	(Jundiaì)			(211) » »
204				(223) *Pichia fermentans*
205				(224) *Pichia membranaefaciens*
206				(225) » »
207				(210) *Brettanomyces bruxellensis* v. *nonmembranaefaciens*
208	Miscuglio di uve			(212) *Sacch. ellipsoideus*
209	di *V. lambrusca*			(214) » »
210	(Jndiai)			(215) » »
211	IAC-116/31			(216) *Sacch. ellipsoideus*
212	(Jundiaì)			(218) » »
213				(219) » »
214	Miscuglio di uve			(220) *Sacch. ellipsoideus*
215	varie			(221) » »
216				(222) » »
217	Seibel-Villarde			(226) *Sacch. ellipsoideus*
218	5213			(227) » »
219				(228) *Sacch. carlsbergensis*



all'inizio della fermentazione

nel corso della fermentazione

alla fine della fermentazione

TABELLA V. – *Specie di lieviti e loro frequenza nei vari mosti.*

Prima della fermentazione			Nel corso della fermentazione			A fine fermentazione		
Specie	N.	%	Specie	N.	%	Specie	N.	%
Pichia fermentans	27	33.3	*Kloeckera apiculata*	15	25	*Sacch. ellipsoideus*	34	43
Kloeckera apiculata	23	28.4	*Pichia fermentans*	12	20	» *carlsbergensis*	31	39.3
Pichia membranaefaciens	4	5.4	*Sacch. carlsbergensis*	9	15	» *oviformis*	6	7.6
Endomycopsis lindneri	4	5.4	» *ellipsoideus*	6	10	*Pichia fermentans*	3	3.8
Kloeckera magna	4	5.4	*Endomycopsis lindneri*	3	5	» *membranaefaciens*	2	
Trichosporon cutaneum	3	3.7	*Sacch. oviformis*	2		*Sacch. rosei*	1	
Sphaerulina intermixta	2		» *rosei*	2		*Candida tripocalis*	1	6.3
Sacch. rosei	2		» *pastorianus*	2		*Brettanomyces bruxellensis*	1	
» *carlsbergensis*	2		*Pichia membranaefaciens*	2				
Hansenula anomala	2		*Kloeckera magna*	2				
Trichosporon beherendi	2	18.4	*Debaryomyces kloeckeri*	1	25			
Sacch. ellipsoideus	1		*Kloeckera jensenii*	1		Totale	79	100
Rhodot. mucilaginosa	1		*Torulopsis bacillaris*	1				
Trigonopsis variabilis	1		*Brettanomyces bruxellensis*	1				
Candida krusei	1		*Sphaerulina intermixta*	1				
» *parapsilosis*	1							
Totale	80	100	Totale	60	100			

Solo verso la fine o a *fine fermentazione* il numero delle specie si riduce, mentre scompaiono le specie di apiculati e quasi scompaiono le specie di *Pichia*, dominando per contro, in rapporto pressochè uguale, *Sacch. ellipsoideus* e *Sacch. carlsbergensis*, seguiti da *Sacch. oviformis*.

Interessante il ritrovamento abbondante di *Sacch. carlsbergensis*: ma questa specie, all'esperienza di uno di noi (Verona), risulta relativamente frequente nei paesi caldi.

Un'ultima segnalazione deve essere fatta, finalmente, nei riguardi di alcuni isolamenti aventi importanza più biologica che zimotecnica.

Essi riguardano la relativa frequenza di alcuni rappresentanti del gen. *Trichosporon* nel mosto appena preparato (per circa il 6%); il rinvenimento del tutto eccezionale di *Trigonopsis variabilis*; e il rinvenimento, infine, di specie di *Endomycopsis*, forse non ancora segnalate presenti nelle uve e nei mosti, nonchè la descrizione di una nuova varietà.

Questi rinvenimenti hanno anzi suggerito all'orientatore del presente lavoro (O. Verona) di condurre con la collaborazione di uno di noi o di altri, separate ricerche e comunicazioni che qui, per dare un più completo quadro del lavoro condotto su questo argomento, troviamo opportuno riassumere.

RICERCHE COMPLEMENTARI

1) Si è voluto sottolineare a parte il ritrovamento di specie di *Endomycopsis* date le peculiari caratteristiche ecologiche di ritrovamento (4).

Lo studio di vari ceppi ci ha poi convinto che essi si trovavano assai prossimi ad *E. fibuliger*, ma da questa specie differenti per la mancata fermentazione del maltosio.

In considerazione che già in precedenza Saito aveva descritto in *E. lindneri* una specie prossima ad *E. fibuliger* ma non maltosio fermentante e che questa specie era stata passata, da Lodder e Kreger-van Rij, in sinonimia di *E. fibuliger*, si è pensato giusto di riconvalidare questa vecchia specie di Saito.

2) Particolare interesse ci è sembrato assumere, poi, il reisolamento di *Trigonopsis variabilis*, lievito che sembra particolarmente raro, comunque mai trovato nel mosto d'uva, a quanto ci consta, e mai segnalato presente in climi subtropicali (5).

Sul ceppo isolato sono state condotte indagini complementari di ordine morfologico al fine di meglio chiarire alcuni aspetti della sua biologia. Risultò interessante osservare che il rapporto tra cellule trigone ed ovoidi si modifica in rapporto alla sorgente alimentare e che la forma trigona si trasforma, verificandosi certe condizioni, in forma pressochè stellata.

3) L'insolita presenza, sulle uve e nei mosti, di *Pichia fermentans* suggerì di far compiere alcune ricerche affinchè fossero meglio chiariti i caratteri zimotecnici di questa specie.

La ricerca fu affidata al Dr. Rosemberg (6) ed il medesimo, saggiando numerosi ceppi, trovò che:

a) *P. fermentans* produce nei mosti quantità d'alcool oscillanti, nei ceppi esaminati, tra il 3.64 e il 6.16% in volume con una media di 5.11 $\pm$ 0.18%.

b) *P. fermentans* non produce quantità notevoli di acidità volatile queste oscillando tra lo 0.27‰ e lo 0.68‰ con una media dello 0.47 ± 0.037‰.

c) *P. fermentans* produce acetato di etile in quantità estremamente variabili; talvolta in quantità molto modeste, talaltra in quantità considerevoli.

4) Finalmente deve essere ricordata la separata descrizione di *Sacch. elegans* v. *intermedia*, n. var. (7).

Trattasi di una specie osmofila che presenta un particolare comportamento nei riguardi della fermentazione del saccarosio e che produce in mosto poco più del 6% di alcool (in volume) e lo 0.4‰ circa di acidità volatile.

CONCLUSIONI

Ricerche zimologiche eseguite su campioni d'uva asetticamente raccolti in campo hanno portato all'isolamento di varie specie di lieviti tra i quali abbiamo trovato dominanti *Kloeckera apiculata* e *Pichia fermentans*. Queste specie figurano accompagnate da altre, peraltro scarsamente rappresentate, aventi significato del tutto occasionale. Assente il gruppo degli ellittici, comunque di lieviti a metabolismo decisamente fermentativo.

Uguali ricerche condotte su mosti in fermentazione hanno posto in rilievo quanto segue:

a) All'inizio del processo fermentativo la microflora presente appare relativamente ricca di specie tra le quali figurano dominanti *Pichia fermentans* e *Kloeckera apiculata*. Il reperto relativo il rinvenimento abbondante di *Pichia fermentans* ci è apparso piuttosto singolare.

b) Nel corso della fermentazione il quadro zimologico non sembra migliorare molto poichè pur apparendo rappresentanti del Gen. *Saccharomyces* si vedono ancora dominare *Kl. apiculata* e *P. fermentans* e non ancora completamente escluse le altre specie occasionali.

c) Verso la fine della fermentazione il n. delle specie viene tuttavia a ridursi mentre scompaiono gli apiculati e quasi scompaiono le specie di *Pichia*. Residuano, in rapporto pressochè uguale, *Sacch. ellipsoideus e Sacch. carlsbergensis*.

Lo spettro zimologico di mosti esaminati appare pertanto, all'inizio, non molto soddisfacente ad un buon andamento della vinificazione.

Ricerche di ordine complementare e sulle quali a parte è stato riferito hanno consentito di precisare il comportamento zimotecnico di *Pichia fermentans*; di descrivere in *Sacch. elegans* v. *intermedia* una nuova varietà di lievito; di segnalare per la prima volta nell'uva la presenza di *Trigonopsis variabilis*, lievito di difficile ritrovamento; di riconvalidare *Endomycopsis lindneri* Saito considerata da alcuni Aa. come sinonimo di *E. fibuliger*.

RIASSUNTO

L'oggetto del presente lavoro è stato quello di studiare dal punto di vista sistematico la flora blastomicetica presente nelle uve e nei relativi mosti della zona subtropicale di S. Paolo in Brasile.

Per quanto si riferisce ai mosti si è osservato che lo spettro zimologico-relativamente ai mosti esaminati e all'anno nel quale le osservazioni si riferiscono — non appare all'inizio della fermentazione molto soddisfacente ai fini di una buona vinificazione.

SUMMARY

The object of this work was to study, from a taxonomical point of wiew, the yeasts present on grapes and relative grape musts from the sub-tropical zone of St. Paul in Brasil.

Concerning the grape musts, it was observed that the zimological spectrum - relative to the examined musts and to the year during which our observations were taken - at the beginning of the fermentation, does not appear very satisfactory for a good wine-making.

BIBLIOGRAFIA

(1) Verona O., Zardetto de Toledo O.: *Indagini speciologiche sopra alcuni lieviti isolati dai fiori di vite nel territorio di S. Paolo in Brasile.* Annali d. Facoltà Agraria di Pisa, **15** (1954).

(2) Lodder J., Kreger-van Rij N. J. W.: *The Yeasts.* Amsterdam (1952).

(3) Wickerham L. J.: *Taxonomy of Yeasts.* U. S. Dept. of Agric., Techn. Bull. n. 1029.

(4) Verona O., Zardetto de Toledo O.: *Considerazioni intorno ad Endomycopsis fibuliger (Lindner) Dekker.* Mycopathologia. **10**, 209 (1959).

(5) Verona O., Zardetto de Toledo O.: *Reisolamento di una rara specie di lievito: Trigonopsis variabilis Schachner.* Arch. f. Mikrob., **32**, 25 (1958).

(6) Rosenberg J. A.: *Qualche ricerca intorno a Pichia fermentans Lodder.* Arch. f. Mikr., **32**, 346 (1918).

(7) Verona O., Zardetto de Toledo O.: *Intorno ad un lievito osmofilo sistematicamente prossimo a Sacch. elegans Lodder e Kreger-van Rij.* Mycopathologia (in stampa).

Pervenuto in Redazione il 23 Febbraio 1959.